

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-277724

(43)Date of publication of application : 12.10.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/01

B41J 29/00

B41M 5/00

B41M 7/00

(21)Application number : 10-082259 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

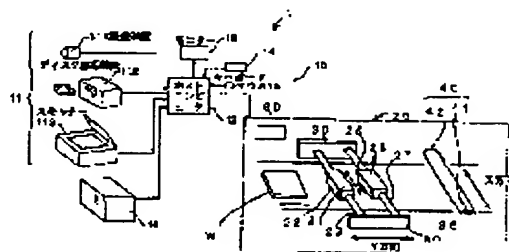
(22)Date of filing : 27.03.1998 (72)Inventor : YAMAZAKI YASUNORI

## (54) MANUFACTURE OF PRINTED MATTER AND PRINTER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a printed matter and printer capable of executing the recording with high resistance to scratching by an ink jet method even on a medium having no ink-absorption property.

SOLUTION: In a printer 1, color printing is executed on a surface to be printed of a medium W by means of a recording head 21 and after the printed matter becomes a semi-dried condition or the like, a liquid type coating agent is coated on the surface to be printed of the medium W by means of a coating head 25. Ultraviolet rays are emitted to the liquid type coating agent from an ultraviolet ray emitting device 40 to cure and fix the coating agent, then the surface to be printed of the medium W is covered by an overcoat film. As a result, the printing with high resistance to scratching can be performed even on the medium W having no ink-absorption property by an ink jet method.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the printing goods characterized by covering the front face of said printed side after printing was performed by the ink droplet by the transparent overcoat film after breathing out an ink droplet from the recording head of an ink jet method to a printed side without the ink absorptivity of a medium and printing on the printed side concerned.

[Claim 2] It is the manufacture approach of the printed component characterized by carrying out by applying the liquefied coating agent for forming the transparent overcoat film to the front face of said printed side after, as for formation of said overcoat film, printing was performed by the ink droplet in claim 1, and making after an appropriate time solidify the coating agent of the shape of this liquid.

[Claim 3] The manufacture approach of the printing goods characterized by irradiating ultraviolet rays at the coating agent of the shape of this liquid in claim 2, using the coating agent of ultraviolet-rays hardenability as said liquefied coating agent in case the liquefied coating agent concerned is solidified on said printed side.

[Claim 4] The manufacture approach of the printing goods characterized by irradiating infrared radiation at the coating agent of the shape of this liquid in claim 2 in case the liquefied coating agent concerned is solidified on said printed side using a thermosetting coating agent as said liquefied coating agent.

[Claim 5] The recording head of the ink jet method which breathes out an ink droplet to a printed side without the ink absorptivity of a medium, and prints on the printed side concerned, As opposed to the front face of said printed side after printing was performed by the ink droplet breathed out from this recording head The head for coatings which carries out the regurgitation of the liquefied coating agent for forming the transparent overcoat film, The airline printer characterized by having the migration device which makes printing and coating to a medium possible by making relative displacement with said recording head and medium, and relative displacement with said head for coatings and medium perform.

[Claim 6] The airline printer characterized by having the black light which adds ultraviolet rays in claim 5 to said printed side by which said liquefied coating agent was breathed out, and solidifies said liquefied coating agent on the printed side concerned, and the medium transport device which conveys said medium even to this black light.

[Claim 7] The airline printer characterized by having the infrared irradiation equipment which adds infrared radiation in claim 5 to said printed side by which said liquefied coating agent was breathed out, and solidifies said liquefied coating agent on the printed side concerned, and the medium transport device which conveys said medium even to this infrared irradiation equipment.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the printing goods from a medium that a printed side does not have ink absorptivity, and the airline printer used for this manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] As the printing approach for a medium with the ink absorptivity which said the record form etc., printing by the ink jet method is used abundantly. On the other hand, as the printing approach for a medium without ink absorptivity, such as a plastic and metal goods, a certain general printing approach is used abundantly from the former called screen-stencil etc.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although it is suitable for mass production method by the conventional printing approach of screen-stencil etc. since it is necessary to raise the version of the pattern which should be printed, it is inconvenient to perform printing and individual printing of small quantity many forms.

[0004] Therefore, if printing by the ink jet method is applicable also to a medium without ink absorptivity, it is convenient to perform printing and individual printing of small quantity many forms. However, since the adhesion of ink and a substrate is bad when it prints by the ink jet method to a medium without such ink absorptivity, as for scratch-proof nature, it is also low that ink will peel off to have scratched lightly.

[0005] Then, the technical problem of this invention is to offer the manufacture approach of printing goods that high printing of scratch-proof nature can be performed, and an airline printer, by the ink jet method also to a medium without ink absorptivity.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, after breathing out an ink droplet from the recording head of an ink jet method to a printed side without the ink absorptivity of a medium and printing on the printed side concerned, by the manufacture approach of the printing goods concerning this invention, it is characterized by covering the front face of said printed side after printing was performed by the ink droplet by the transparent overcoat film.

[0007] In this invention, even if it is a printed side without the ink absorptivity of a medium, it prints by breathing out an ink droplet from the recording head of an ink jet method. Therefore, since it is not necessary to raise the version of the pattern which should be printed, it is suitable for performing printing and individual printing of small quantity many forms. Moreover, although ink will also peel off having scratched lightly, printing by the ink jet method also to a medium without ink absorptivity since the adhesion of ink and a substrate is bad, in this gestalt, the front face of said printed side after printing was performed by the ink droplet is covered by the transparent overcoat film. Therefore, in the printed side after finishing printing and over coating, even if it scratches, ink does not come off.

[0008] In this invention, formation of said overcoat film can apply the liquefied coating agent for

forming the transparent overcoat film to the front face of said printed side after printing was performed by the ink droplet, and can be performed by making after an appropriate time solidify the coating agent of the shape of this liquid.

[0009] In this invention, in case the liquefied coating agent concerned is solidified on said printed side, using the coating agent (or thermosetting coating agent) of ultraviolet-rays hardenability as said liquefied coating agent, it is desirable to irradiate ultraviolet rays (or infrared radiation) at the coating agent of the shape of this liquid.

[0010] Manufacture of such printing goods For example, the recording head of the ink jet method which breathes out an ink droplet to a printed side without the ink absorptivity of a medium, and prints on the printed side concerned, As opposed to the front face of said printed side after printing was performed by the ink droplet breathed out from this recording head The head for coatings which carries out the regurgitation of the liquefied coating agent for forming the transparent overcoat film, It can carry out by using the airline printer which has the migration device which makes printing and coating to a medium possible by making relative displacement with said recording head and medium, and relative displacement with said head for coatings and medium perform.

[0011] In this invention, when said liquefied coating agent has ultraviolet-rays hardenability (or thermosetting) An airline printer is received although UV irradiation (or infrared exposure) may be performed to the liquefied coating agent concerned using the black light (or infrared irradiation equipment) constituted as another equipment. The black light which adds ultraviolet rays (or infrared radiation) to said printed side to which said liquefied coating agent was applied, and solidifies said liquefied coating agent on the printed side concerned (or infrared irradiation equipment), By preparing the medium transport device which conveys said medium even to this black light (or infrared irradiation equipment), it is desirable to carry out from printing to a printed side to formation of the overcoat film with the same airline printer.

[0012]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the manufacture approach of the printing goods which applied this invention is explained.

[0013] Drawing 1 is the outline block diagram of the airline printer of this gestalt.

[0014] In drawing 1, the airline printer 1 consists of a data input system 10 which performs the input of the contents of printing over the medium W used as the candidate for printing etc. in general, and an airline printer body 20 which performs printing to Medium W etc. Here, the printed side (top face) of Medium W consists of the quality of the materials without the ink absorptivity of a plastic metallurgy group product etc.

[0015] Image pick-up equipment 111, the disk driving gear 112, and the scanner 113 are constituted as an input device 11 for carrying out the data input of the color design for which a user wishes to the data input system 10. From these input devices 11, color design image data is outputted to a host computer 12.

[0016] As for a host computer 12, the user who displayed the image screen based on the color design image data inputted from the input device 11 on the monitor 13, and saw this image screen directs edit of expanding, reducing and patching an image screen through a keyboard 14 or a mouse 15. Moreover, a host computer 12 performs gradation processing, contrast processing, and amendment processing of the image which met the irregularity of the printed side of Goods W in order to perform color correction etc. further and to raise a quality of printed character to the edited color design image data if needed, and outputs output image data to the control means 60 of the airline printer body 20 after an appropriate time.

[0017] the airline printer body 20 -- first -- a recording head 21 -- carriage 22 -- minding -- the guide shaft 23 top -- the direction of an axis (a main scanning direction / X shaft orientations) -- a round trip -- it is in a movable condition. As for the recording head 21, the discharge direction of ink is set up downward.

[0018] Drawing 2 is the sectional view showing the configuration of a recording head 21.

[0019] As shown in drawing 2, in the recording head 21, a nozzle orifice 111 is formed in a nozzle plate 110, and the through-hole which divides the through-hole which divides the pressure generating room 113, the through-hole which divides two ink feed hoppers 114 which

are open for free passage on both sides in the pressure generating room 113 or a slot, and two common ink rooms 115 which are open for free passage to these ink feed hoppers 114, respectively is formed at the passage formation plate 112. a diaphragm 116 consists of sheet metal in which elastic deformation is possible -- having -- the tip of the piezoelectric transducers PZT (pressure generating component), such as a piezo-electric element, -- contacting -- the passage formation plate 112 -- inserting -- a nozzle plate 110 and liquid -- it is densely fixed to one and the passage unit 118 is constituted.

[0020] The hold room 120 in which a piezoelectric transducer PZT is held possible [ vibration ], and the opening 121 which supports the passage unit 118 are constituted by the pedestal 119, and where the tip of a piezoelectric transducer PZT is exposed from opening 121, the piezoelectric transducer PZT is fixed to it with the fixed substrate 122. Moreover, a pedestal 119 is in the condition of having made island section 116a of a diaphragm 116 contacting a piezoelectric transducer PZT, fixes the passage unit 118 to opening 121, and is summarizing the recording head 16.

[0021] If a piezoelectric transducer PZT contracts and the pressure generating room 113 expands by such configuration, the ink of the common ink room 115 will flow into the pressure generating room 113 via the ink feed hopper 114. If a piezoelectric transducer PZT develops and the pressure generating room 113 contracts after progress of predetermined time, the ink of the pressure generating room 113 will be compressed and an ink droplet will carry out the regurgitation from a nozzle orifice 111.

[0022] the head 25 for coatings which carries out the regurgitation of the liquefied coating agent by the airline printer body 20 in drawing 1 again -- carriage 26 -- minding -- the guide shaft 27 top -- the direction of an axis (a main scanning direction / X shaft orientations) -- a round trip -- it is in a movable condition. The discharge direction of a coating agent is set up downward also for the head 25 for coatings. Here, ultraviolet-rays hardenability resin, such as acrylic which can form the transparent over coating film as a liquefied coating agent, or an urethane system, etc. is used.

[0023] Here, the head 25 for coatings is for carrying out the regurgitation of the liquefied coating agent for forming the transparent overcoat film to the front face of the printed side of the medium W after printing was performed by the ink droplet breathed out from the recording head 21, as mentioned later. Although the spray head which sprays a liquefied coating agent in the shape of a fog can be used as this head 25 for coatings, a recording head 21 and the head of the same structure (refer to drawing 2 ) may be used. In this case, in the recording head 21 shown in drawing 2 , since what is necessary is to replace with ink, to supply a liquefied coating agent, and just to make it breathe out, that detailed explanation is omitted.

[0024] The both ends of the guide shafts 23 and 27 with which carriage 22 and 26 is supported are supported by the frame 30 here, and migration to Y shaft orientations (the direction of vertical scanning) is possible for this frame 30. Thus, while a frame 30 performs migration to Y shaft orientations, when each carriage 22 and 26 moves in the direction of X on the guide shaft 23 and 27, the migration device in which relative displacement with a recording head 21 and Medium W and relative displacement with the head 25 for coatings and Medium W are made to perform is constituted.

[0025] The medium transport device 35 which turns and conveys Medium W to Y shaft orientations is constituted by the lower part location of a recording head 21 and the head 25 for coatings. The electrode holder (not shown) which receives the medium W which it lets out from the goods reservoir section (not shown) consists of this medium transport device 35, and this electrode holder holds Medium W, where that printed side is turned upwards.

[0026] Furthermore, the black light 40 is arranged at the downstream in the conveyance direction of the medium transport device 35. The ultraviolet ray lamp 41, the reflector 42 which reflects the light emitted from this ultraviolet ray lamp 41 towards the medium W conveyed by the medium transport device 35 to that lower part location, and the protective cover (not shown) are constituted by this black light 40.

[0027] Although it can be used as an airline printer 1 that the airline printer 1 of such a configuration remains as it is, for home use, or business-use, when it constitutes so that many

and unspecified persons may use an airline printer 1 in a store or a street like an automatic vending machine or a game machine, to an airline printer 1, the money distinction machine 18 which distinguishes the coin which the user threw in, and a bill is carried. The distinction result of this money distinction machine 18 is inputted into a host computer 12, and when a host computer 12 has an injection of predetermined money in the money distinction machine 18, it makes printing to Medium W perform [ host computer ] in the airline printer body 20.

[0028] Such actuation is realized in a host computer 12 by CPU which operates based on the program of operation beforehand stored in ROM etc.

[0029] (Control system of an airline printer body) With reference to drawing 3, the configuration of the control system constituted by the airline printer body 20 is explained. In drawing 3, the control means 60 constituted by the airline printer body 20 controls the carriage drive circuit 33 etc., and performs printing actuation while it first controls the recording head drive circuit 30 equipped with the driver voltage generating circuit 31 and the head selection circuitry 32 in response to the printing command signal and print data from a host computer 12, in order to perform predetermined printing to Medium W. That is, in the head drive circuit 30, the driver voltage generating circuit 31 is constituted so that the trapezoidal wave of an electrical-potential-difference value required for making an ink droplet breathe out from a nozzle orifice 111 may be generated. Moreover, the head selection circuitry 32 impresses alternatively the driver voltage of the driver voltage generating circuit 31 to the piezoelectric transducer PZT corresponding to print data by controlling Transistor T.

[0030] Moreover, when the thing of the same structure as the recording head 21 explained with reference to drawing 2 as a head 25 for coatings shown in drawing 1 is used, a control means 60 also controls head drive circuit 30' equipped with driver voltage generating circuit 31' for coatings, and head selection-circuitry 32' for coatings. In the head drive circuit 30 for these coatings, driver voltage generating circuit 31' is constituted so that the trapezoidal wave of an electrical-potential-difference value required for making a coating agent breathe out from the nozzle orifice of the head 25 for coatings may be generated. Moreover, head selection-circuitry 32' impresses driver voltage to piezoelectric transducer PZT' corresponding to the specified coating field alternatively by controlling transistor T'. Thus, when constituted, unlike the case where a spray nozzle is used, there is an advantage that the spreading field of a coating agent can be set as the range of desired, as well as the ability to apply a coating agent to the whole printed side of Medium W by solid one.

[0031] Moreover, in the medium transport device 35 which referred to drawing 1, a control means 60 controls the motor M1 which drives the medium transport device 35 through the medium transport-device drive circuit 35 by this gestalt, and controls conveyance to Y shaft orientations of Medium W by it. Moreover, a control means 60 controls the motor M2 which drives a frame 30 to Y shaft orientations through the Y-axis drive circuit 36, and controls the physical relationship in Y shaft orientations of Medium W and carriage 22 and 26 (a recording head 21 and head 25 for coatings). Furthermore, a control means 60 controls the guide shaft 23 and the motor M3 which drives the carriage 22 and 26 on 27 through the X-axis drive circuit 37, and controls the physical relationship in X shaft orientations of Medium W and carriage 22 and 26 (a recording head 21 and head 25 for coatings). therefore, with this gestalt, migration of the guide shaft 23 and the carriage 22 and 26 on 27 is performed to coincidence -- having -- the separate medium W -- receiving -- coming out -- although it is, the regurgitation of an ink droplet and the regurgitation of a coating agent will be performed to coincidence. In addition, of course, the guide shaft 23 and the carriage 22 and 26 on 27 may be driven to according to, respectively. It realizes by CPU which operates based on the program of operation by which such actuation is also beforehand stored in ROM etc. in the airline printer body 20.

[0032] (The manufacture approach of the printing approach / printing goods) Actuation of such an airline printer 1 is explained with reference to drawing 4 and drawing 5. In addition, the airline printer 1 explained here is the example constituted so that it might be installed in a shop front etc. and might print by a user throwing in a coin and a bill.

[0033] Drawing 4 is a flow chart which shows actuation of an airline printer 1, and drawing 5 is the sectional view showing the process which prints to the printed side of Medium W.

[0034] In drawing 4, if the money distinction machine 18 distinguishes that the user threw in the coin of the predetermined amount of money from a standby condition (step ST 1) (step ST 2), an airline printer 1 will stand by until image data is inputted. Here, if a user determines his face as a color design (step ST 3), the color design image data corresponding to it will be outputted from image pick-up equipment 111 to an image processing system 12, and edit processing will be performed (step ST 4). [ who copied with image pick-up equipment 111 ] moreover, the shape of toothing of the printing side of Goods W is a slant face and the spherical surface -- etc. -- when it has the shape of fixed toothing, amendment processing of an image may be performed along with it (step ST 5)

[0035] In the case of this edit, since the image screen based on color design image data is displayed on a monitor 13, the user who saw this image screen directs edit of expanding, reducing and patching an image screen through a keyboard 14 or a mouse 15. And after finishing edit, a user performs a key stroke and directs whether to print as it is or stop (step ST 6). Here, when the key stroke of the purport which a user stops is performed, a coin is returned (step ST 7) and it returns to a standby condition (step ST 1).

[0036] On the other hand, when a user performs the key stroke of printing activation, a medium lets out from the goods reservoir section and the medium transport device 35 receives it (step ST 8). Next, the medium transport device 35 conveys the received medium W in a just under [ carriage 22 (recording head 21) ] location this time (step ST 9).

[0037] In this condition, a host computer 12 outputs gradation processing, contrast processing, and the output image data after performing color correction etc. further to the airline printer body 20 to the color design image data after edit, and while carriage 22 moves in the guide shaft 23 top, the recording head 21 of the airline printer body 20 performs color printing C1 for the contents as the user directed to the printed side W1 of Medium W, as show in drawing 5 (A). Termination of printing for such a single tier performs color printing to the printed side W1 whole of Medium W by a frame's 30 moving by one step and repeating the above-mentioned printing actuation anew.

[0038] ((ST) Step 10) .

[0039] Thus, after printing is completed, the medium transport device 35 conveys Medium W in a just under [ carriage 26 (head 25 for coatings) ] location (step ST 11). When printing succeeding two media W at this time, the new medium W is conveyed in a just under [ carriage 22 (recording head 21) ] location.

[0040] Next, at least, a host computer 12 orders the airline printer body 20 a printing field so that a coating agent may be applied to the wrap range. Consequently, in the airline printer body 20, while carriage 26 moves in the guide shaft 27 top, the head 25 for coatings applies to the printed side W1 of Medium W the liquefied coating agent C2 which has ultraviolet-rays hardenability, as shown in drawing 5 (B). Termination of coating for such a single tier applies a liquefied coating agent to the printed side W1 whole of Medium W by a frame's 30 moving by one step and repeating the above-mentioned actuation anew (step ST 12).

[0041] Next, after doing in this way and completing spreading of a liquefied coating agent, the medium transport device 35 conveys Medium W in a just under [ a black light 40 ] location (step ST 13).

[0042] Next, as shown in drawing 5 (C), a black light 40 irradiates ultraviolet rays at the printed side W1 of Medium W, solidifies and fixes a coating agent. Consequently, the printed side W1 of Medium W is covered by the overcoat film C3 (step ST 14).

[0043] After an appropriate time, after an appropriate time, the medium transport device 35 discharges Medium W (step ST 15), and an airline printer 1 returns to a standby condition (step ST 1).

[0044] Thus, with this gestalt, even if it is a printed side without the ink absorptivity of Medium W, it prints by breathing out an ink droplet from the recording head 21 of an ink jet method. Therefore, since it is not necessary to raise the version of the pattern which should be printed, it is suitable for performing printing and individual printing of small quantity many forms. However, printing by the ink jet method also to the medium W without ink absorptivity, since the adhesion of ink and a substrate is bad, ink will also peel off having scratched lightly. However, in this



gestalt, the printed side of the medium W after printing was performed by the ink droplet is covered by the transparent overcoat film. Therefore, in the printed side after finishing printing and over coating, even if it scratches, ink does not come off. Moreover, since it is covered by the transparent overcoat film even if ink is water solubility, it excels in the water resisting property etc.

[0045] Although the above-mentioned gestalt which is [a gestalt of other operations] explained the example which prints to a thing flat as a medium W, since the head and the printed side are separated, printing to the irregular medium W is also possible somewhat.

[0046] Moreover, although the user explained what prints by throwing in a coin and a bill as an airline printer 1, if the business use of the money distinction machine 18 etc. is excluded and carried out and it is used, the demand of the customer that him wants the goods which gave the original ornament which is not can be met at short time for delivery.

[0047] Furthermore, what is necessary is to have installed the black light 40 in the airline printer shown in drawing 1 , since the coating agent of ultraviolet-rays hardenability was used with the above-mentioned operation gestalt, but to replace with a black light 40 and just to use infrared irradiation equipment equipped with an infrared lamp for the airline printer shown in drawing 1 , when a thermosetting coating agent is used.

[0048]

[Effect of the Invention] As explained above, even if it is a printed side without the ink absorptivity of a medium, by this invention, it prints by breathing out an ink droplet from the recording head of an ink jet method. Therefore, since it is not necessary to raise the version of the pattern which should be printed, it is suitable for performing printing and individual printing of small quantity many forms. Moreover, printing by the ink jet method also to a medium without ink absorptivity, since the adhesion of ink and a substrate is bad, ink will also peel off having scratched lightly, but by this invention, it is that of a wrap by the transparent overcoat film about the front face of said printed side after printing was performed by the ink droplet, and in the printed side after finishing printing and over coating, even if it scratches, ink does not come off.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram of the airline printer concerning this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view of a recording head used in the airline printer shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the block diagram of the control system in the airline printer body of the airline printer shown in drawing 1 .

[Drawing 4] It is the flow chart which shows actuation of the airline printer shown in drawing 1 .

[Drawing 5] Each of (A), (B), and (C) is the process sectional views showing the printing approach performed with the airline printer shown in drawing 1 .

[Description of Notations]

1 Airline Printer  
11 Input Unit  
12 Host Computer  
20 Airline Printer Body  
21 Recording Head  
22 26 Carriage  
23 27 Guide shaft  
25 Head for Coatings  
35 Medium Transport Device  
40 Black Light  
W Medium  
W1 Printed side of a medium  
C1 Color printing  
C2 Liquefied coating agent  
C3 Overcoat film

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-277724

(43)公開日 平成11年(1999)10月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 2/01

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z

29/00

B 4 1 M 5/00

B

B 4 1 M 5/00

7/00

7/00

B 4 1 J 29/00

H

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平10-82259

(22)出願日

平成10年(1998)3月27日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 山崎 保範

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

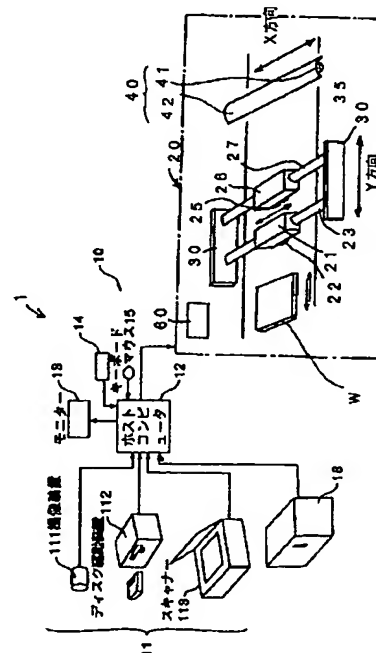
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 印刷物品の製造方法および印刷装置

(57)【要約】

【課題】 インク吸収性のない媒体に対してもインクジェット法により、耐スクラッチ性の高い記録を行うことのできる印刷物品の製造方法、および印刷装置を提供すること。

【解決手段】 印刷装置1において、記録ヘッド21が媒体Wの被印刷面にカラー印刷を行った後、それが半乾きになった位のときに、コーティング用ヘッド25は、媒体Wの被印刷面に液状のコーティング剤を塗布する。そして、液状のコーティング剤に紫外線照射装置40から紫外線を照射して、コーティング剤を固化し、定着させ、媒体Wの被印刷面はオーバーコート膜で覆う。従って、インク吸収性のない媒体Wに対してもインクジェット法により、耐スクラッチ性の高い印刷を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 媒体のインク吸収性のない被印刷面に対してインクジェット方式の記録ヘッドからインク滴を吐出して当該被印刷面上に印刷を行った後、インク滴で印刷が行われた後の前記被印刷面の表面を透明なオーバーコート膜で覆うことを特徴とする印刷物品の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記オーバーコート膜の形成は、インク滴で印刷が行われた後の前記被印刷面の表面に対して透明なオーバーコート膜を形成するための液状のコーティング剤を塗布し、しかる後に、該液状のコーティング剤を固化させることにより行うことを特徴とする印刷物品の製造方法。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記液状のコーティング剤として紫外線硬化性のコーティング剤を用い、当該液状のコーティング剤を前記被印刷面上で固化する際には該液状のコーティング剤に紫外線を照射することを特徴とする印刷物品の製造方法。

【請求項 4】 請求項 2 において、前記液状のコーティング剤として熱硬化性のコーティング剤を用い、当該液状のコーティング剤を前記被印刷面上で固化する際には該液状のコーティング剤に赤外線を照射することを特徴とする印刷物品の製造方法。

【請求項 5】 媒体のインク吸収性のない被印刷面に対してインク滴を吐出して当該被印刷面上に印刷を行うインクジェット方式の記録ヘッドと、該記録ヘッドから吐出されたインク滴で印刷が行われた後の前記被印刷面の表面に対して、透明なオーバーコート膜を形成するための液状のコーティング剤を吐出するコーティング用ヘッドと、前記記録ヘッドと媒体との相対移動および前記コーティング用ヘッドと媒体との相対移動を行わせることにより媒体に対する印刷およびコーティングを可能とする移動機構とを有することを特徴とする印刷装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記液状のコーティング剤が吐出された前記被印刷面に対して紫外線を加えて当該被印刷面上の前記液状のコーティング剤を固化する紫外線照射装置と、該紫外線照射装置にまで前記媒体を搬送してくる媒体搬送装置とを有することを特徴とする印刷装置。

【請求項 7】 請求項 5 において、前記液状のコーティング剤が吐出された前記被印刷面に対して赤外線を加えて当該被印刷面上の前記液状のコーティング剤を固化する赤外線照射装置と、該赤外線照射装置にまで前記媒体を搬送してくる媒体搬送装置とを有することを特徴とする印刷装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、被印刷面がインク吸収性を有しない媒体からの印刷物品の製造方法、およびこの製造方法に用いる印刷装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 記録用紙などといったインク吸収性のある媒体に対する印刷方法としては、インクジェット法による印刷が多用されている。これに対して、プラスチック製品、金属製品などといったインク吸収性のない媒体に対する印刷方法としては、スクリーン印刷などといった従来からある一般的な印刷方法が多用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、スクリーン印刷などといった従来の印刷方法では、印刷すべきパターンの版をおこす必要があるため、大量生産には適しているが、少量多品種の印刷や個人的な印刷を行うのには不便である。

【0004】 従って、インク吸収性のない媒体に対してもインクジェット法による印刷が適用できると、少量多品種の印刷や個人的な印刷を行うのに便利である。しかしながら、このようなインク吸収性のない媒体にインクジェット法で印刷を行うと、インクと下地との密着性がわるいので、軽く引っ掻いただけでも、インクが剥げてしまうなど、耐スクラッチ性が低い。

【0005】 そこで、本発明の課題は、インク吸収性のない媒体に対してもインクジェット法により、耐スクラッチ性の高い印刷を行うことのできる印刷物品の製造方法、および印刷装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明に係る印刷物品の製造方法では、媒体のインク吸収性のない被印刷面に対してインクジェット方式の記録ヘッドからインク滴を吐出して当該被印刷面上に印刷を行った後、インク滴で印刷が行われた後の前記被印刷面の表面を透明なオーバーコート膜で覆うことを特徴とする。

【0007】 本発明では、媒体のインク吸収性のない被印刷面であってもインクジェット方式の記録ヘッドからインク滴を吐出して印刷を行う。従って、印刷すべきパターンを版をおこす必要がないので、少量多品種の印刷や個人的な印刷を行うのに適している。また、インク吸収性のない媒体に対してもインクジェット法で印刷したままでは、インクと下地との密着性がわるいので、軽く引っ掻いただけでも、インクが剥げてしまうが、本形態では、インク滴で印刷が行われた後の前記被印刷面の表面を透明なオーバーコート膜で覆う。従って、印刷およびオーバーコーティングを終えた後の被印刷面では、引っ掻いてもインクが剥けてしまうことはない。

【0008】 本発明において、前記オーバーコート膜の形成は、たとえば、インク滴で印刷が行われた後の前記被印刷面の表面に対して透明なオーバーコート膜を形成するための液状のコーティング剤を塗布し、しかる後に、該液状のコーティング剤を固化させることによって行うことができる。

【0009】 本発明において、前記液状のコーティング

剤として紫外線硬化性のコーティング剤（または熱硬化性のコーティング剤）を用い、当該液状のコーティング剤を前記被印刷面上で固化する際には該液状のコーティング剤に紫外線（または赤外線）を照射することが好ましい。

【0010】このような印刷物品の製造は、たとえば、媒体のインク吸収性のない被印刷面に対してインク滴を吐出して当該被印刷面上に印刷を行うインクジェット方式の記録ヘッドと、該記録ヘッドから吐出されたインク滴で印刷が行われた後の前記被印刷面の表面に対して、透明なオーバーコート膜を形成するための液状のコーティング剤を吐出するコーティング用ヘッドと、前記記録ヘッドと媒体との相対移動および前記コーティング用ヘッドと媒体との相対移動を行わせることにより媒体に対する印刷およびコーティングを可能とする移動機構とを有する印刷装置を用いることによって実施することができる。

【0011】本発明において、前記液状のコーティング剤が紫外線硬化性（または熱硬化性）を有する場合には、別の装置として構成された紫外線照射装置（または赤外線照射装置）を用いて、当該液状のコーティング剤に紫外線照射（または赤外線照射）を行ってもよいが、印刷装置に対して、前記液状のコーティング剤が塗布された前記被印刷面に対して紫外線（または赤外線）を加えて当該被印刷面上の前記液状のコーティング剤を固化する紫外線照射装置（または赤外線照射装置）と、該紫外線照射装置（または赤外線照射装置）にまで前記媒体を搬送してくる媒体搬送装置とを設けることにより、被印刷面への印刷からオーバーコート膜の形成までを同一の印刷装置で実施することが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明を適用した印刷物品の製造方法を説明する。

【0013】図1は、本形態の印刷装置の概略構成図である。

【0014】図1において、印刷装置1は、概ね、印刷対象となる媒体Wに対する印刷内容の入力などを行うデータ入力系10と、媒体Wに対する印刷などを行う印刷装置本体20とから構成されている。ここで、媒体Wの被印刷面（上面）は、プラスチック製品や金属製品などといったインク吸収性のない材質から構成されている。

【0015】データ入力系10には、利用者が希望するカラー図案をデータ入力するための入力装置11として、撮像装置111、ディスク駆動装置112、およびスキャナー113が構成されている。これらの入力装置11からは、ホストコンピュータ12に対してカラー図案画像データが出力される。

【0016】ホストコンピュータ12は、入力装置11から入力されたカラー図案画像データに基づくイメージ画面をモニター13に表示し、このイメージ画面をみた

利用者は、イメージ画面を拡大、縮小、切り貼りするなどの編集をキーボード14やマウス15を介して指示する。また、ホストコンピュータ12は、編集されたカラー図案画像データに対して、必要に応じて階調処理、コントラスト処理、さらには色補正などを行い、また、印字品質を高めるために物品Wの被印刷面の凹凸に沿った画像の補正処理を行い、しかる後に出力画像データを印刷装置本体20の制御手段60に出力する。

【0017】印刷装置本体20では、まず、記録ヘッド21がキャリッジ22を介してガイド軸23上でその軸線方向（主走査方向／X軸方向）に往復移動可能な状態にある。記録ヘッド21は、インクの吐出方向が下向きに設定されている。

【0018】図2は、記録ヘッド21の構成を示す断面図である。

【0019】図2に示すように、記録ヘッド21では、ノズルプレート110にノズル開口111が形成され、流路形成板112には、圧力発生室113を区画する通孔、圧力発生室113に両側で連通する2つのインク供給口114を区画する通孔または溝、およびこれらのインク供給口114にそれぞれ連通する2つの共通のインク室115を区画する通孔が形成されている。振動板116は、弾性変形可能な薄板から構成され、ピエゾ素子などの圧電振動子PZT（圧力発生素子）の先端に当接し、流路形成板112を挟んでノズルプレート110と液密に一体に固定され、流路ユニット118を構成している。

【0020】基台119には、圧電振動子PZTを振動可能に収容する収容室120と、流路ユニット118を支持する開口121とが構成され、圧電振動子PZTの先端を開口121から露出させた状態で圧電振動子PZTを固定基板122で固定している。また、基台119は、振動板116のアイランド部116aを圧電振動子PZTに当接させた状態で、流路ユニット118を開口121に固定して記録ヘッド16を纏めている。

【0021】このような構成により、圧電振動子PZTが収縮して圧力発生室113が膨張すると、共通のインク室115のインクがインク供給口114を経由して圧力発生室113に流れ込む。所定時間の経過後に圧電振動子PZTが伸長して圧力発生室113が収縮すると、圧力発生室113のインクが圧縮されてノズル開口111からインク滴が吐出する。

【0022】再び図1において、印刷装置本体20では、液状コーティング剤を吐出するコーティング用ヘッド25がキャリッジ26を介してガイド軸27上でその軸線方向（主走査方向／X軸方向）に往復移動可能な状態にある。コーティング用ヘッド25も、コーティング剤の吐出方向が下向きに設定されている。ここで、液状コーティング剤としては、透明なオーバーコート膜を形成可能なアクリル系あるいはウレタン系などの紫

外線硬化性樹脂などを用いる。

【0023】ここで、コーティング用ヘッド25は、後述するように、記録ヘッド21から吐出されたインク滴で印刷が行われた後の媒体Wの被印刷面の表面に対して、透明なオーバーコート膜を形成するための液状のコーティング剤を吐出するためのものである。このコーティング用ヘッド25としては、液状コーティング剤を霧状に噴霧するスプレーヘッドなどを使用できるが、記録ヘッド21と同様な構造（図2参照）のヘッドを使用してもよい。この場合には、図2に示す記録ヘッド21において、インクに代えて液状のコーティング剤を供給して、吐出させればよいので、その詳細な説明を省略する。

【0024】ここで、キャリッジ22、26が支持されているガイド軸23、27の両端は、フレーム30によって支持され、このフレーム30はY軸方向（副走査方向）への移動が可能である。このようにして、フレーム30がY軸方向への移動を行うとともに、各キャリッジ22、26がガイド軸23、27上でX方向に移動することによって、記録ヘッド21と媒体Wとの相対移動およびコーティング用ヘッド25と媒体Wとの相対移動を行わせる移動機構が構成されている。

【0025】記録ヘッド21およびコーティング用ヘッド25の下方位置には、媒体WをY軸方向に向けて搬送する媒体搬送装置35が構成されている。この媒体搬送装置35では、物品貯留部（図示せず。）から繰り出されてくる媒体Wを受けるホルダー（図示せず。）などが構成されており、このホルダーは、媒体Wをその被印刷面を上に向けた状態で保持する。

【0026】さらに、媒体搬送装置35の搬送方向における下流側には、紫外線照射装置40が配置されている。この紫外線照射装置40には、紫外線ランプ41と、この紫外線ランプ41から放射された光を、その下方位置まで媒体搬送装置35によって搬送されてくる媒体Wに向けて反射するリフレクタ42と、保護カバー（図示せず。）とが構成されている。

【0027】このような構成の印刷装置1は、そのまま家庭用あるいは業務用の印刷装置1として使用できるが、印刷装置1を自動販売機やゲーム機のように店舗や街頭において不特定多数の者が利用するように構成する場合には、印刷装置1に対しては、利用者が投入した硬貨や紙幣を判別する金銭判別機18が搭載される。この金銭判別機18の判別結果はホストコンピュータ12に入力され、ホストコンピュータ12は、金銭判別機18に所定の金銭の投入があったときに印刷装置本体20において媒体Wへの印刷を行わせる。

【0028】このような動作は、ホストコンピュータ12において、ROMなどに予め格納されている動作プログラムに基づいて動作するCPUなどで実現される。

【0029】（印刷装置本体の制御系）図3を参照し

て、印刷装置本体20に構成されている制御系の構成を説明する。図3において、印刷装置本体20に構成されている制御手段60は、まず、媒体Wに対して所定の印刷を行うために、ホストコンピュータ12からの印刷指令信号や印刷データを受けて、駆動電圧発生回路31およびヘッド選択回路32を備える記録ヘッド駆動回路30を制御するとともに、キャリッジ駆動回路33なども制御して印刷動作を実行させる。すなわち、ヘッド駆動回路30において、駆動電圧発生回路31は、ノズル開口111からインク滴を吐出させるのに必要な電圧値の台形波を発生させるように構成されている。また、ヘッド選択回路32は、トランジスタTを制御することにより、印刷データに対応する圧電振動子PZTに駆動電圧発生回路31の駆動電圧を選択的に印加する。

【0030】また、図1に示したコーティング用ヘッド25として、図2を参照して説明した記録ヘッド21と同様な構造のものをを用いた場合には、制御手段60は、コーティング用の駆動電圧発生回路31'およびヘッド選択回路32'を備えるコーティング用のヘッド駆動回路30'も制御する。このコーティング用のヘッド駆動回路30'において、駆動電圧発生回路31'は、コーティング用ヘッド25のノズル開口からコーティング剤を吐出させるのに必要な電圧値の台形波を発生させるように構成されている。また、ヘッド選択回路32'は、トランジスタT'を制御することにより、指定されたコーティング領域に対応する圧電振動子PZT'に駆動電圧を選択的に印加する。このように構成すると、スプレーノズルを用いた場合と違って、コーティング剤を媒体Wの被印刷面全体にベタで塗布することができることは勿論、コーティング剤の塗布領域を所望の範囲に設定できるという利点がある。

【0031】また、本形態では、制御手段60は、図1を参照した媒体搬送装置35において、媒体搬送装置駆動回路35を介して媒体搬送装置35を駆動するモータM1を制御し、媒体WのY軸方向への搬送を制御する。また、制御手段60は、Y軸駆動回路36を介してフレーム30をY軸方向に駆動するモータM2を制御し、媒体Wとキャリッジ22、26（記録ヘッド21およびコーティング用ヘッド25）とのY軸方向における位置関係を制御する。さらに、制御手段60は、X軸駆動回路37を介して、ガイド軸23、27上のキャリッジ22、26を駆動するモータM3を制御し、媒体Wとキャリッジ22、26（記録ヘッド21およびコーティング用ヘッド25）とのX軸方向における位置関係を制御する。従って、本形態では、ガイド軸23、27上でのキャリッジ22、26の移動は同時に行われ、別々の媒体Wに対してではあるが、インク滴の吐出とコーティング剤の吐出とは同時に行われることになる。なお、ガイド軸23、27上でのキャリッジ22、26をそれぞれ別に駆動しても良いことは勿論である。このような動作

も、印刷装置本体20において、ROMなどに予め格納されている動作プログラムに基づいて動作するCPUなどで実現される。

【0032】(印刷方法/印刷物品の製造方法)このような印刷装置1の動作を、図4および図5を参照して説明する。なお、ここで説明する印刷装置1は、店頭などに設置され、利用者が硬貨や紙幣を投入して印刷を行うように構成した例である。

【0033】図4は、印刷装置1の動作を示すフローチャートであり、図5は、媒体Wの被印刷面に印刷を施していく過程を示す断面図である。

【0034】図4において、待機状態(ステップST1)から、利用者が所定の金額の硬貨を投入したと金銭判別機18が判別すると(ステップST2)、印刷装置1は画像データが入力されるまで待機する。ここで、利用者が撮像装置111によって写した自分の顔をカラー図案と決定すると(ステップST3)、それに対応するカラー図案画像データが撮像装置111から画像処理装置12に対して出力され、編集処理が行なわれる(ステップST4)。また、物品Wの印刷面の凹凸形状が斜面とか球面であるなど定まった凹凸形状を有する場合には、それに沿って画像の補正処理を行なうこともある(ステップST5)。

【0035】この編集の際には、カラー図案画像データに基づくイメージ画面がモニター13に表示されるので、このイメージ画面をみた利用者は、イメージ画面を拡大、縮小、切り貼りするなどの編集をキーボード14やマウス15を介して指示する。そして、編集を終えた後、利用者がキー操作を行い、そのまま印刷するかあるいは中止するかを指示する(ステップST6)。ここで、利用者が中止する旨のキー操作を行なったときには、硬貨を返却し(ステップST7)、待機状態に戻る(ステップST1)。

【0036】これに対して、利用者が印刷実行のキー操作を行なったときには、物品貯留部から媒体が繰り出され、それを媒体搬送装置35が受け取る(ステップST8)。次に、媒体搬送装置35は、今回、受け取った媒体Wをキャリッジ22(記録ヘッド21)の真下位置に搬送する(ステップST9)。

【0037】この状態において、ホストコンピュータ12は、編集後のカラー図案画像データに対して、階調処理、コントラスト処理、さらには色補正などを行なった後の出力画像データを印刷装置本体20に出力し、印刷装置本体20の記録ヘッド21は、キャリッジ22がガイド軸23上を移動していく間に、利用者の指示どおりの内容を、図5(A)に示すように、媒体Wの被印刷面W1にカラー印刷C1を行なう。このような一列分の印刷が終了すると、フレーム30が1ステップ分移動し、改めて、上記の印刷動作を繰り返すことにより、媒体Wの被印刷面W1全体にカラー印刷が行われる。

【0038】(ステップST10)。

【0039】このようにして印刷が終了すると、媒体搬送装置35は、媒体Wをキャリッジ26(コーティング用ヘッド25)の真下位置に搬送する(ステップST11)。このとき、2つの媒体Wに連続して印刷を行う場合には、新たな媒体Wがキャリッジ22(記録ヘッド21)の真下位置に搬送されてくる。

【0040】次に、ホストコンピュータ12は、少なくとも印刷領域を覆う範囲にコーティング剤を塗布するように印刷装置本体20に指令する。その結果、印刷装置本体20において、コーティング用ヘッド25は、キャリッジ26がガイド軸27上を移動していく間に、図5(B)に示すように、媒体Wの被印刷面W1に、紫外線硬化性を有する液状のコーティング剤C2を塗布する。このような一列分のコーティングが終了すると、フレーム30が1ステップ分移動し、改めて、上記の動作を繰り返すことにより、媒体Wの被印刷面W1全体に液状のコーティング剤が塗布される(ステップST12)。

【0041】次に、このようにして液状のコーティング剤の塗布が終了すると、媒体搬送装置35は、媒体Wを紫外線照射装置40の真下位置に搬送する(ステップST13)。

【0042】次に、紫外線照射装置40は、図5(C)に示すように、媒体Wの被印刷面W1に紫外線を照射して、コーティング剤を固化し、定着させる。その結果、媒体Wの被印刷面W1はオーバーコート膜C3で覆われる(ステップST14)。

【0043】しかる後に、媒体搬送装置35は媒体Wを排出し(ステップST15)、印刷装置1は待機状態に戻る(ステップST1)。

【0044】このように、本形態では、媒体Wのインク吸収性のない被印刷面であってもインクジェット方式の記録ヘッド21からインク滴を吐出して印刷を行う。従って、印刷すべきパターン版をおこす必要がないので、少量多品種の印刷や個人的な印刷を行うのに適している。但し、インク吸収性のない媒体Wに対してもインクジェット法で印刷したままでは、インクと下地との密着性がわるいので、軽く引っ掻いただけでも、インクが剥げてしまう。しかるに、本形態では、インク滴で印刷が行われた後の媒体Wの被印刷面を透明なオーバーコート膜で覆う。従って、印刷およびオーバーコーティングを終えた後の被印刷面では、引っ掻いてもインクが剥げてしまうことはない。また、インクが水溶性であっても、透明なオーバーコート膜で覆われているので、耐水性などにも優れている。

【0045】[その他の実施の形態]なお、上記の形態では、媒体Wとして偏平なものに印刷を施す例を説明したが、ヘッドと被印刷面とが離れているので、多少、凹凸のある媒体Wへの印刷も可能である。

【0046】また、印刷装置1として、利用者が硬貨や

紙幣を投入して印刷を行うものを説明したが、金銭判別機 18などを省いて業務用して用いれば、他にはない独自の装飾を施した物品が欲しいという顧客の要求に短納期で応えることができる。

【0047】さらに、上記実施形態では紫外線硬化性のコーティング剤を用いたので、図 1 に示す印刷装置では紫外線照射装置 40 を設置したが、熱硬化性のコーティング剤を用いた場合には、図 1 に示す印刷装置には、紫外線照射装置 40 に代えて、赤外線ランプを備える赤外線照射装置を用いればよい。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、媒体のインク吸収性のない被印刷面であってもインクジェット方式の記録ヘッドからインク滴を吐出して印刷を行う。従って、印刷すべきパターンを版をおこす必要がないので、少量多品種の印刷や個人的な印刷を行うのに適している。また、インク吸収性のない媒体に対してもインクジェット法で印刷したままでは、インクと下地との密着性がわるいので、軽く引っ掻いただけでも、インクが剥げてしまうが、本発明では、インク滴で印刷が行われた後の前記被印刷面の表面を透明なオーバーコート膜で覆うので、印刷およびオーバーコーティングを終えた後の被印刷面では、引っ掻いてもインクが剥げてしまうことはない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る印刷装置の概略構成図である。 \*

\*【図 2】図 1 に示す印刷装置において用いられる記録ヘッドの断面図である。

【図 3】図 1 に示す印刷装置の印刷装置本体における制御系のブロック図である。

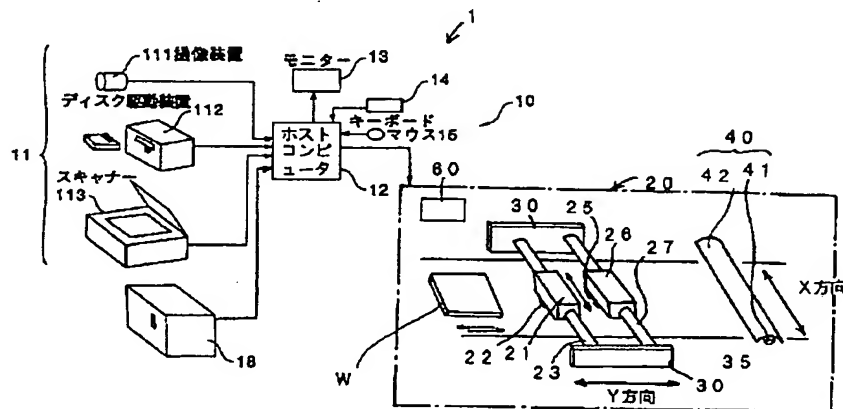
【図 4】図 1 に示す印刷装置の動作を示すフローチャートである。

【図 5】(A)、(B)、(C) はいずれも、図 1 に示す印刷装置で行われる印刷方法を示す工程断面図である。

10 【符号の説明】

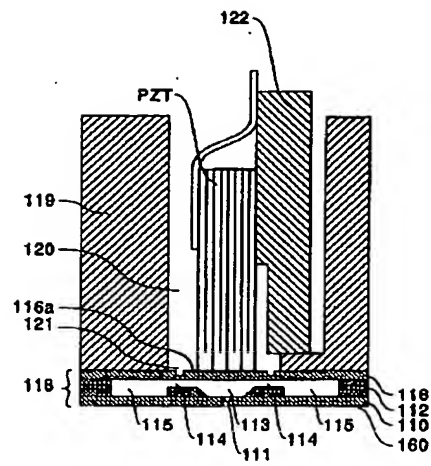
- |       |            |
|-------|------------|
| 1     | 印刷装置       |
| 11    | 入力装置       |
| 12    | ホストコンピュータ  |
| 20    | 印刷装置本体     |
| 21    | 記録ヘッド      |
| 22、26 | キャリッジ      |
| 23、27 | ガイド軸       |
| 25    | コーティング用ヘッド |
| 35    | 媒体搬送装置     |
| 40    | 紫外線照射装置    |
| W     | 媒体         |
| W1    | 媒体の被印刷面    |
| C1    | カラー印刷      |
| C2    | 液状のコーティング剤 |
| C3    | オーバーコート膜   |

【図 1】

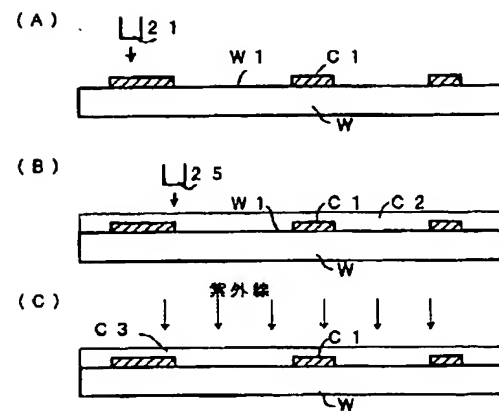




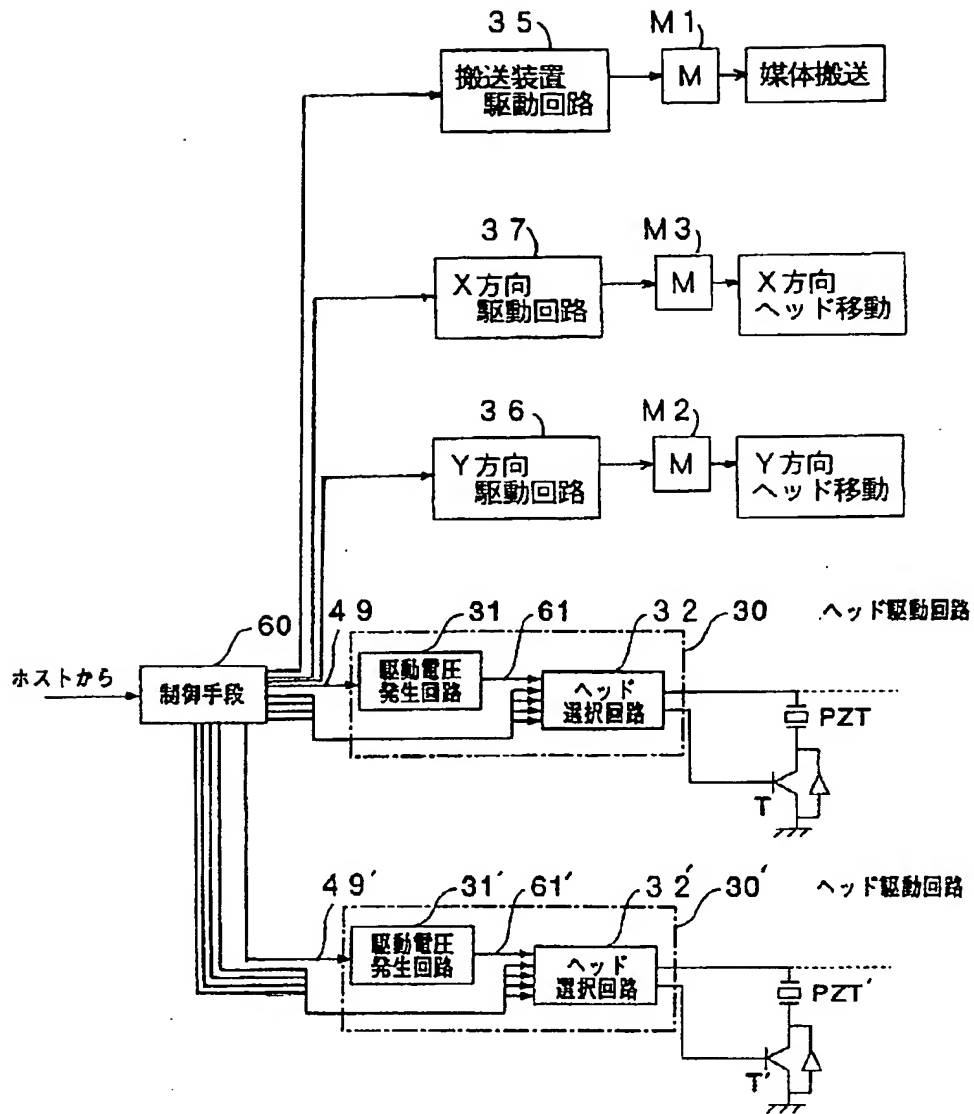
【図 2】



【図 5】



【図 3】



【図4】

